

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09184819 A

(43) Date of publication of application: 15.07.97

(51) Int. Cl

G01N 27/28
G01N 27/416
// G01N 33/483
G01N 33/66

(21) Application number: 07343723

(22) Date of filing: 28.12.95

(71) Applicant: DAIKIN IND LTD

(72) Inventor: FUJIMURA HIDETAKA
KATAYAMA HIDEO

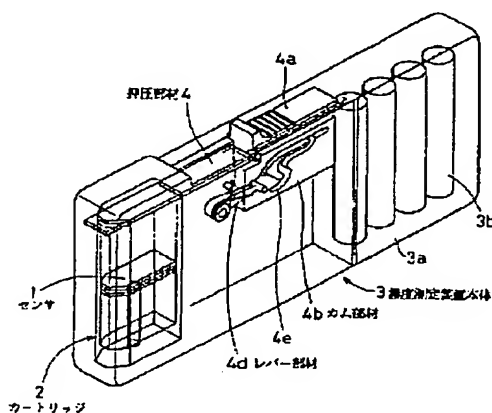
(54) CONCENTRATION-MEASURING APPARATUS

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a concentration-measuring apparatus which can remarkably simplify setting and discharging operational procedures for a sensor.

SOLUTION: A cartridge 2 storing many sheets of sensors 1 in a state urged upward is set in a main body 3 of the concentration-measuring apparatus. The uppermost sensor 1 is pressed by a pressing member 4 to project from the main body 3. A cam member 4b moving following the pressing member 4 and a lever member 4d engaged with the cam member 4b thereby restricting a forward/rearward movement of the cam member 4b are provided in order to set a forward movement length and a rearward movement length of the pressing member 4 to press out approximately half a length of the sensor 1 when the pressing member 4 moves forward at the first time and nearly the entire length of the sensor when the pressing member 4 moves forward at the second time.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-184819

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 27/28	3 3 1		G 0 1 N 27/28	3 3 1 Z
27/416			33/483	F
// G 0 1 N 33/483			33/66	A
33/66			27/46	3 6 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-343723

(22) 出願日 平成7年(1995)12月28日

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 藤村 英隆

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2

ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

(72) 発明者 片山 秀夫

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2

ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

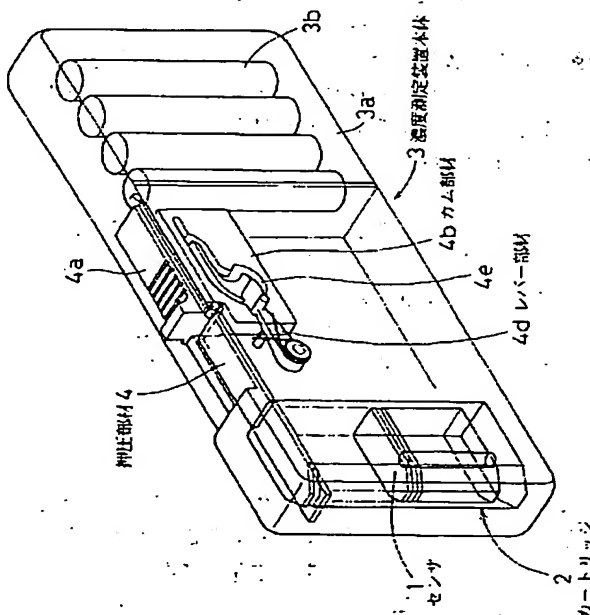
(74) 代理人 弁理士 津川 友士

(54) 【発明の名称】 濃度測定装置

(57) 【要約】

【課題】 センサのセット、排出のための操作を著しく簡素化できる濃度測定装置を提供する。

【解決手段】 多数枚のセンサ1を上方に付勢する状態で収容したカートリッジ2を濃度測定装置本体3に装着し、最も上部のセンサ1を押圧部材4によって濃度測定装置本体3から突出するように押し出し、押圧部材4の往動長さ、復動長さを、1回目の往動時にセンサ1のほぼ1/2の長さだけセンサ1を押し出し、2回目の往動時にセンサ1のほぼ全長だけセンサ1を押し出すように設定すべく、押圧部材4に追従して移動するカム部材4bおよびカム部材4bと係合してカム部材4bの往動、復動を制限するレバー部材4dを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】、多数個の濃度測定用のセンサ(1)を積み重ねて収容してなるカートリッジ(2)と、センサ(1)からの出力信号を入力として濃度測定信号を出力する信号処理部を有する濃度測定装置本体(3)とを有し、

前記カートリッジ(2)が取り出し可能に濃度測定装置本体(3)に装着されており、

前記カートリッジ(2)がセンサ(1)をカートリッジ(2)の開口(2a)(2b)に向かって移動させるべく押圧力を作用させるセンサ付勢部材(2c)(2e)を有し、

前記濃度測定装置本体(3)が、カートリッジ(2)の開口部(2a)(2b)に位置するセンサ(1)を濃度測定装置本体(3)から押し出す押圧部材(4)と、押圧部材(4)を押し出し方向と反対方向に付勢する押圧部材付勢部材(4c)と、カム部材(4b)と、カム部材(4b)と係合して押圧部材付勢部材(4c)による押圧部材(4)の復動位置および押圧力による押圧部材(4)の往動位置を制御する係合部材(4d)とを有し、カム部材(4b)、係合部材(4d)の一方が押圧部材(4)と一体的に設けられており、

前記カム部材(4b)が、1度目の押圧部材(4)の押圧時の位置をセンサ(1)をその全長よりも短い所定長さだけ濃度測定装置本体(3)から押し出すように設定し、1度目の押圧力解除時における押圧部材(4)の復動位置を2番目のセンサ(1)のセンサ付勢手段(2c)(2e)による移動を阻止し得るように設定し、2度目の押圧部材の押圧時の位置をセンサ(1)をほぼその全長だけ濃度測定装置本体(3)から押し出すように設定し、2度目の押圧力解除時における押圧部材(4)の復動位置を2番目のセンサ(1)のセンサ付勢手段(2c)(2e)による移動を許容し得るように設定してあることを特徴とする濃度測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は濃度測定装置に関し、さらに詳細に言えば、生理活性物質の存在下において測定対象物質が酸化され、もしくは還元されることによって生成され、もしくは消失される物質の量に対応する電気信号をセンサの電極から入力し、この電気信号に基づいて濃度測定信号を出力するようにした濃度測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、作用電極、対向電極および必要に応じて設けられる参照電極を有する電極本体の上面に、酵素などの生理活性物質を固定化してなる膜(以下、単に固定化酵素膜と称する)を設けてなるセンサを用いて溶液中の対象物質の濃度を測定することが提案されている。そして、生理活性物質としてグルコースオキ

シダーゼを採用すれば、糖分の濃度の測定に適用することができる。

【0003】しかし、血液中の糖分の濃度を測定する場合には、血液中に血球などの妨害物質が多量に含まれていることが原因となって、前記の構成のセンサを用いて血糖値を反復的に測定した場合に、2回目以降の測定値が不正確になってしまう可能性が高い。特に、一般家庭での使用を前提とした血糖値測定装置の場合には、測定値が不正確になってしまうことを未然に防止すべく、センサを予め個装しておくとともに、血糖値の測定を行う場合に新しいセンサを血糖値測定装置に装着すべきことを指示することが行われている。

【0004】このようにすれば、センサを交換することなく反復的に血糖値の測定を行ってしまうという不都合を防止することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述の血糖値測定装置を採用した場合には、血糖値の測定を行う前に、個装されたセンサを取り出して血糖値測定装置にセットする作業が必要になるとともに、血糖値の測定終了後に、血糖値測定装置から使用済みのセンサを取り出す作業が必要になる。

【0006】そして、血液の必要量を可能な限り少なくするためにセンサは著しく小形化されているのであるから、上記作業が困難であり、しかも煩しいという不都合がある。また、センサが正確にセットされない可能性もあり、この場合にはセンサからの出力信号を取り出すことができなくなり、ひいては血糖値測定を行うことができなくなってしまうという不都合もある。

【0007】以上には血糖値測定装置についてのみ説明したが、他の物質の濃度を測定する濃度測定装置であっても、測定ごとにセンサを交換する必要があるものであれば、同様の不都合がある。

【0008】

【発明の目的】この発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、測定前におけるセンサのセット、測定後におけるセンサの取り出しのための作業を大幅に簡素化することができ、しかもセンサを正確にセットすることができる濃度測定装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の濃度測定装置は、多数個の濃度測定用のセンサを積み重ねて収容してなるカートリッジと、センサからの出力信号を入力として濃度測定信号を出力する信号処理部を有する濃度測定装置本体とを有し、前記カートリッジが取り出し可能に濃度測定装置本体に装着されており、前記カートリッジがセンサをカートリッジの開口に向かって移動させるべく押圧力を作用させるセンサ付勢部材を有し、前記濃度測定装置本体が、カートリッジの開口部に位置するセン

サを濃度測定装置本体から押し出す押圧部材と、押圧部材を押し出し方向と反対方向に付勢する押圧部材付勢部材と、カム部材と、カム部材と係合して押圧部材付勢部材による押圧部材の復動位置を制御する係合部材とを有し、カム部材、係合部材の一方が押圧部材と一体的に設けられており、カム部材が、1度目の押圧部材の押圧時の位置をセンサをその全長よりも短い所定長さだけ押し出すように設定し、1度目の押圧力解除時における押圧部材の復動位置を2番目のセンサのセンサ付勢手段による移動を阻止し得るように設定し、2度目の押圧部材の押圧時の位置をセンサをほぼその全長だけ濃度測定装置本体から押し出すように設定し、2度目の押圧力解除時における押圧部材の復動位置を2番目のセンサのセンサ付勢手段による移動を許容し得るように設定してある。

【0010】

【作用】請求項1の濃度測定装置であれば、カートリッジが濃度測定装置本体に装着された状態において、カートリッジ内の多数個のセンサがセンサ付勢部材によってカートリッジの開口に向かって付勢されている。この状態において押圧部材付勢部材に抗して押圧部材を往動させれば、押圧部材が1番目のセンサを濃度測定装置本体から押し出す方向に移動させることができる。押圧部材のこの移動は1度目であるから、カム部材と係合部材とによって、センサはその全長よりも短い所定長さだけ押し出される。この押し出されたセンサに対して測定対象溶液（測定対象物質を含む溶液）を簡単に点着することができる。そして、測定対象物質の濃度に対応する信号がセンサから出力され、この信号が濃度測定装置本体に含まれる信号処理部に導かれることにより濃度測定信号が出力される。押圧部材に対する押圧力を解除した場合には、カム部材と係合部材とによって、押圧部材付勢部材による押圧部材の復動距離を制限しているのであるから、2番目のセンサがセンサ付勢部材により移動させられること（2番目のセンサが押圧部材により押し出され得る状態になること）を確実に防止することができる。

【0011】濃度測定を行った後は、押圧部材付勢部材に抗して押圧部材を再び往動させれば、カム部材と係合部材とによって、押圧部材が1番目のセンサをさらに濃度測定装置本体から押し出し、このセンサを濃度測定装置本体から落下させることができる。その後は、押圧部材に対する押圧力を解除すればよく、カム部材と係合部材とによって、および押圧部材付勢部材の付勢力によって押圧部材を初期状態にまで復動させることができる。この後は、センサ付勢部材によって残りのセンサがカートリッジの開口に向かって移動させられ、2番目のセンサが押圧部材によって押圧され得る状態にする。

【0012】したがって、押圧部材を1回往動させることにより濃度測定のための設定位置までセンサを濃度測定装置本体から突出させることができ、濃度測定後は、押圧部材を再び往動させることにより使用されたセンサ

を濃度測定装置本体から落下させることができる。そして、押圧部材に対する押圧力を解除すれば押圧部材を初期状態にまで復動させることができる。この結果、センサのセット、取り出しのための作業を著しく簡素化することができ、しかもセンサのセット状態を正確に設定し、電気的接続不良などの発生を防止することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付図面によってこの発明の実施の態様を詳細に説明する。図1はこの発明の濃度測定電極の一実施態様を示す要部透視斜視図である。この濃度測定装置は、多数枚の平板状のセンサ1を積み重ねた状態で収容するカートリッジ2と、濃度測定装置本体3とを有している。

【0014】前記センサ1は、図2にその平面形状を示すように、五角形（所定長さの長方形の一方の短辺側の角を切除してなる形）を呈する所定厚みの電気絶縁性の薄板1aの先端寄り（前記切除部寄り）の所定位置に、先端側から順に参照電極1b、対向電極1c、作用電極1d、対向電極1c、作用電極1d、対向電極1cを互いに近接させて形成してあるとともに、後端寄りの所定位置に参照電極用引き出し端子1b1、対向電極用引き出し端子1c1、作用電極用引き出し端子1d1、作用電極用引き出し端子1d1を形成してある。なお、これら各引き出し端子は、薄板1aの幅方向にこの順に形成されてある。そして、参照電極1bと参照電極用引き出し端子1b1との間を参照電極用配線パターン1b2によって電気的に接続し、全ての対向電極1cと対向電極用引き出し端子1c1との間を対向電極用配線パターン1c2によって電気的に接続し、各作用電極1dと対応する作用電極用引き出し端子1d1との間を作用電極用配線パターン1d2によって電気的に接続してある。また、参照電極1b、対向電極1c、作用電極1d、対向電極1c、作用電極1d、対向電極1cおよびこれらの間隙を覆うように固定化酵素膜（図示せず）が設けられてあるとともに、参照電極用配線パターン1b2、対向電極用配線パターン1c2、作用電極用配線パターン1d2およびこれらの間隙を覆うようにレジスト層（図示せず）が設けられてある。ただし、好ましくは、固定化酵素膜の下面に、反応生成物質もしくは反応消失物質を選択的に透過させるための選択透過膜を設ける。

【0015】前記カートリッジ2は、図2に示すセンサ1を多数枚積み重ねた状態で収容してあるとともに、一方の端部側の所定位置にセンサ送り出し用の開口2aを有し、この開口2aと対向する位置に後述する押圧部材の侵入を許容する開口2bを有している。そして、カートリッジ2の内部には、これら多数枚のセンサ1を開口2a、2bが形成された端部側に向かって移動させるべく付勢力を与えるコイルバネ2c、コイルバネ2cを案内する棒状体2d、およびコイルバネ2cにより押圧さ

れてセンサ1の下面にほぼ均一な付勢力を伝達する付勢力伝達部材2eが設けられている。

【0016】前記濃度測定装置本体3は、全体がほぼ直方体状のケーシング3aの一方の端部寄りの内部に直流電源としての電池3bを収容してあるとともに、他方の端部寄りに区画壁3dによって他の部分から区画されたカートリッジ収容空間3cを形成してある。このカートリッジ収容空間3cは、ケーシング3aの底部(図1中下側)に設けた蓋3eを開放した状態においてカートリッジ1の装着、取り出しを行わせることができる。このカートリッジ収容空間3cの外壁3f、区画壁3dには、カートリッジ1を収容した状態においてカートリッジ1の開口2a、2bとそれぞれ正対する開口3g、3hが形成されてある。そして、カートリッジ収容空間3cの直上に接点部材収容空間3iが形成されており、この接点部材収容空間3iに収容された4つの接点部材3jが接点部材収容空間3iから下方に突出し、カートリッジ収容空間3cの上壁3kを貫通してカートリッジ収容空間3c内に僅かに侵入している。これら4つの接点部材3jは、前記センサ1の参照電極用引き出し端子1b1、対向電極用引き出し端子1c1、作用電極用引き出し端子1d1とそれぞれ接触して電氣的接続を達成し得るようにそれらの位置が設定されている。また、これら4つの接点部材3jは、後述する押圧部材によってセンサ1がその全長よりも短い所定長さだけ押し出された状態において各引き出し端子と接触するようにしてある(図3をも参照)。さらに、4つの接点部材3jと電氣的に接続されることによりセンサ1からの出力信号を取り込む信号処理部(図示せず)が設けられている。この信号処理部は、センサ1からの出力信号を取り込んで、例えば、出力信号の微分値の最大値を検出し、この最大値および予め設定されている検量線に基づいて測定対象物質の濃度を示す濃度測定信号を出力する。

【0017】前記濃度測定装置本体3は、電池3bとカートリッジ収容空間3cとの間の所定位置に、1番上のセンサ1のみを押し出すための押圧部材4を往復スライド可能に設けてある。この押圧部材4はケーシング3aから突出する押圧操作部材4aを一体的に有しているとともに、ケーシング3aの内部に位置するカム部材4bを一体的に有している。また、押圧部材4をカートリッジ収容空間3cから離れる方向に移動させるべく付勢力を与える付勢バネ4cを押圧部材4の所定位置とケーシング3aの所定位置との間に設けてある。さらに、カム部材4bと係合して押圧部材4の往動距離、復動距離を規制するレバー部材4dをケーシング3aの所定位置に揺動可能に設けてある。

【0018】前記カム部材4bはカム溝4eを有しており、レバー部材4dの先端部に設けた突軸部材4d1と係合している(図4をも参照)。このカム溝4eは、押

圧部材4の往動に伴ってレバー部材4dを下方に回転させた後、上方に回転させ、かつ押圧部材4がセンサ1の全長よりも短い所定長さ(全長のほぼ1/2の長さ)だけ往動した状態においてレバー部材4dの突軸部材4d1と突き当って押圧部材4の往動を阻止する第1のカム溝部4e1と、第1のカム溝部4e1によって往動が阻止された後に、付勢バネ4cによる押圧部材4の復動に伴ってレバー部材4dを上方に回転させ、かつ押圧部材4が前記往動長さよりも短い所定長さだけ復動した状態においてレバー部材4dの突軸部材4d1と突き当って押圧部材4の復動を阻止する第2のカム溝部4e2と、押圧部材4が再び往動された場合に、押圧部材4の往動に伴ってレバー部材4dを上方に回転させた後、最も上方に回転された状態を保持させ続け、かつ押圧部材4が当初の位置を基準としてセンサ1の全長とほぼ等しい所定長さだけ往動した状態においてレバー部材4dの突軸部材4d1と突き当って押圧部材4の往動を阻止する第3のカム溝部4e3と、第3のカム溝部4e3によって往動が阻止された後に、付勢バネ4cによる押圧部材4の復動に伴ってレバー部材4dを最も上方に回転された状態を保持させ続けた後に下方に回転させ、かつ押圧部材4が当初の位置まで復動した状態においてレバー部材4dの突軸部材4d1と突き当って押圧部材4の復動を阻止する第4のカム溝部4e4とを有している。

【0019】そして、第1のカム溝部4e1から第4のカム溝部4e4まではこの順に連続しているとともに、第4のカム溝部4e4の終端部と第1のカム溝部4e1の始端部とを連続させることにより反復的に押圧部材4の往動、復動を行わせることができるようにしてある。前記の構成の濃度測定装置の作用は次のとおりである。ただし、以下においては酵素としてグルコースオキシダーゼを採用し、血糖値を測定する場合を例にどうて説明する。

【0020】まず、ケーシング3aの蓋3eを開放してカートリッジ収容空間3cに、多数枚のセンサ1が積み重ねられた状態で収容されているカートリッジ2を収容し、その後、蓋3eを閉じてカートリッジ2の脱落を防止する。なお、この状態においては、押圧部材4を全く操作していないのであるから、カム溝4eの第4のカム溝部4e4の終端部がレバー部材4dの突軸部材4d1と突き当たった状態である(図5参照)。

【0021】血糖値の測定を行う場合には、まず、押圧操作部材4aを押圧することにより押圧部材4を往動させる。この場合には、押圧部材4の往動に伴ってカム部材4bも往動し、レバー部材4cの突軸部材4d1が第1のカム溝部4e1と係合しているので、レバー部材4dを下方に回転させた後、上方に回転させ、最終的に第1のカム溝部4e1がレバー部材4cの突軸部材4d1と突き当って押圧部材4の往動を阻止する。押圧部材

4のこの往動によって押圧部材4の先端部が開口3h、2bをこの順に通ってカートリッジ2の内部に侵入し、最も上部(1番目)のセンサ1を押圧して開口2a、3gをこの順に通ってケーシング3aから突出させる。ただし、センサ1の突出長さは、全長よりも短い所定長さであり、カートリッジ2内に残っているセンサ1の部分はコイルバネ2cおよび付勢力伝達部材2eにより押圧力が作用しているものであるから、センサ1の自然落下は確実に防止されている。もちろん、センサ1の先端部(参照電極1b、対向電極1c、作用電極1dが形成され、かつこれらが固定化酵素膜で覆われた部分を含む部分)はケーシング3aから突出されている。

【0022】次いで、押圧力を解除すれば、付勢バネ4cによって押圧部材4が復動される。ただし、この場合の復動長さは、第2のカム溝部4e2がレバー部材4cの突軸部材4d1と突き当って押圧部材4の往動を阻止するまでの長さであり、押圧部材4が復動しても、押圧部材4の先端部はカートリッジ2の内部に残留しているため、2番目のセンサ1が押し上げられることはない(図6参照)。

【0023】この状態においては、1番目のセンサ1の参照電極用引き出し端子1b1、対向電極用引き出し端子1c1、作用電極用引き出し端子1d1、作用電極用引き出し端子1d1がそれぞれ4つの接点部材3jと接触しているので、測定対象血液を固定化酵素膜に点着することにより血糖値の測定を行うことができる。すなわち、血液中のグルコースがグルコースオキシダーゼの存在下において酸化され、グルコン酸と過酸化水素を発生させる。そして、所定のバイアス電圧が作用電極1dと参照電極1bとの間に印加されていることに起因して過酸化水素が酸化され、この酸化に伴う電気信号が作用電極1dおよび対向電極1cから出力される。そして、この電気信号を該当する接点部材3jを通して信号処理部に供給することにより血糖値測定信号を得ることができる。

【0024】次いで、再び押圧部材4を往動させれば、第3のカム溝部4e3がレバー部材4cの突軸部材4d1と突き当って往動を阻止するまで押圧部材4が往動するので、1番目のセンサ1をほぼ完全にケーシング3aから突出させ、自然落下させることができる(図7参照)。その後は、押圧力を解除するだけでよく、付勢バネ4cによって、第4のカム溝部4e4がレバー部材4cの突軸部材4d1と突き当って押圧部材4の往動を阻止するまで押圧部材4が復動される。この状態は初期状態と同じであり、次の血糖値測定に備えることになる。ただし、カートリッジ2内においては、押圧部材4が完全にカートリッジ2から脱出したことに応じてコイルバネ2cおよび付勢力伝達部材2eにより残りの全てのセンサ1がセンサ1枚分の厚みだけ押し上げられる。

【0025】したがって、以上の操作を反復することにより、血糖値の測定を反復して行うことができる。また、以上の説明から明らかなように、オペレータが行うべき操作は押圧部材4の押圧および押圧力の解除だけであり、センサ1を手を持ってセットし、もしくは取り出す作業は全く不要であるから、操作を著しく簡素化することができる。また、センサ1のセット状態は常に一定であるから、電気的接続も確実に確保される。

【0026】以上には血糖値の測定を行う場合を例にとりて説明したが、グルコース以外の測定対象物質の濃度の測定、血液以外の溶液中における測定対象物質の濃度の測定に適用できることはもちろんである。ただし、これらの場合には、測定対象物質に合せて酵素などの生理活性物質を選定することが必要である。また、以上には、カム部材4bを押圧部材4と一体的に設け、レバー部材4dをケーシング3aに設けた場合を説明しているが、カム部材4bのカム溝4eとレバー部材4dの突軸部材4d1との相対位置が変化すればよいのであるから、レバー部材4dを押圧部材4に設け、カム部材4bをケーシング3aに設けても同様の作用効果を奏することができる。

【0027】

【発明の効果】以上のように請求項1の発明は、押圧部材の押圧、押圧力の解除を反復するだけで、センサのセット、センサの排出をこの順に行わせることができ、この結果、操作を著しく簡素化することができる。ことに、センサの確実なセット状態を達成することができるという特有の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の濃度測定装置の一実施態様を示す要部透視斜視図である。

【図2】センサの平面図である。

【図3】センサと接点部材との電気的接続状態を示す縦断面図である。

【図4】レバー部材の突軸部材とカム部材のカム溝との係合状態を示す横断面図である。

【図5】図1の濃度測定装置の内部機構の初期状態を示す縦断面図である。

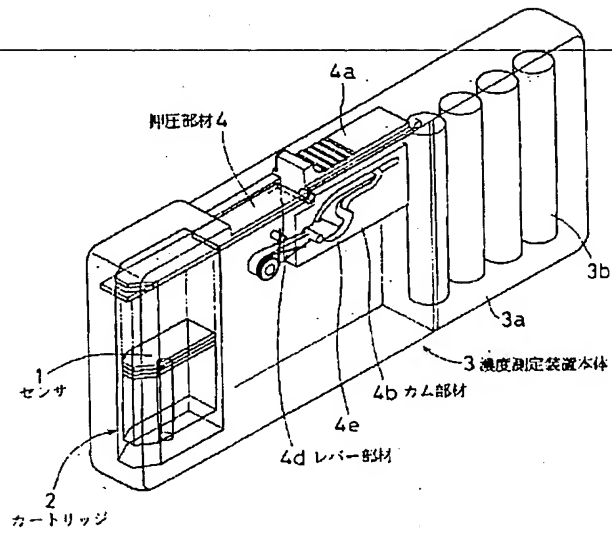
【図6】図1の濃度測定装置の内部機構の濃度測定状態を示す縦断面図である。

【図7】図1の濃度測定装置の内部機構のセンサ排出状態を示す縦断面図である。

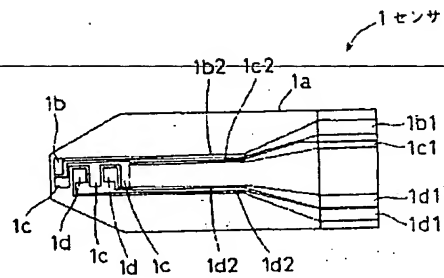
【符号の説明】

1 センサ 2 カートリッジ
2a, 2b 開口 2c コイルバネ
2e 付勢力伝達部材 3 濃度測定装置本体
4 押圧部材 4b カム部材
4c 付勢バネ 4d レバー部材

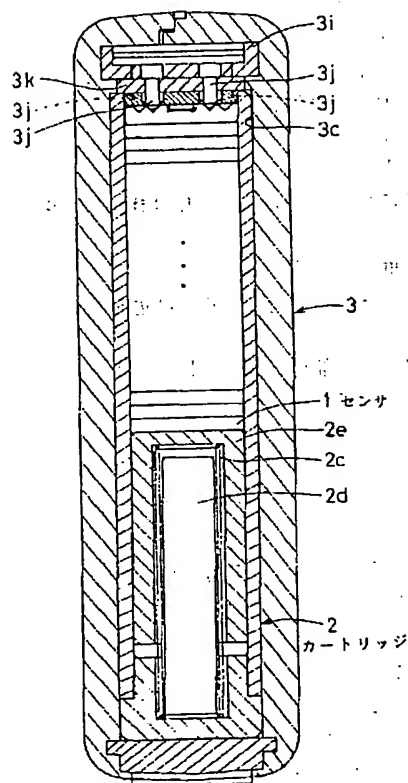
【図1】



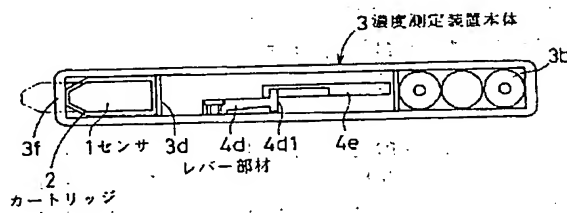
【図2】



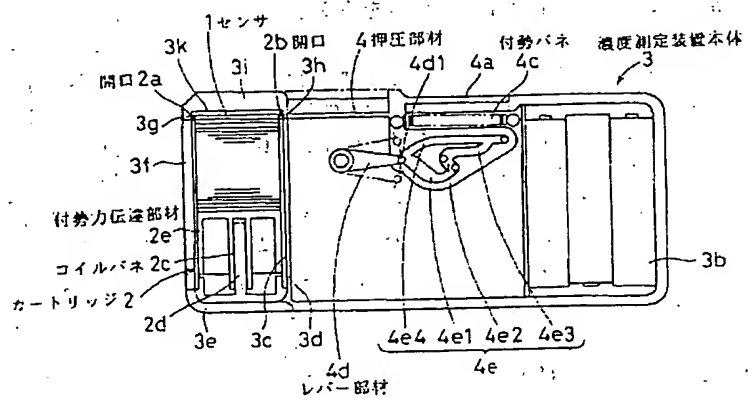
【図3】



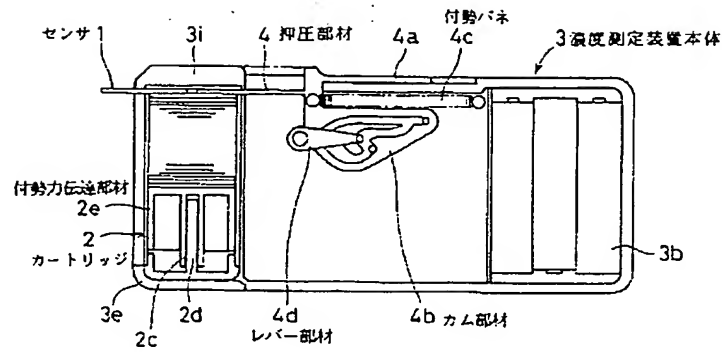
【図4】



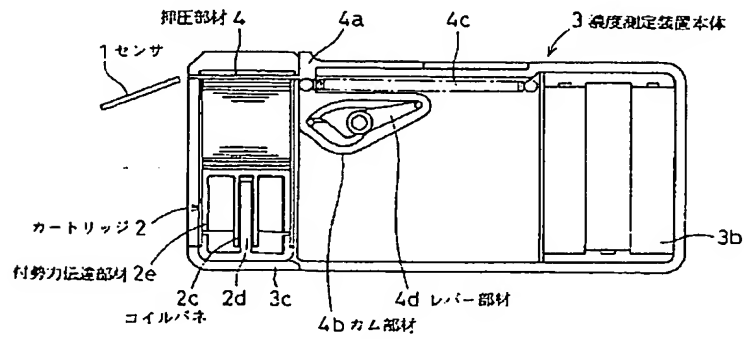
【図5】



【図6】



【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)